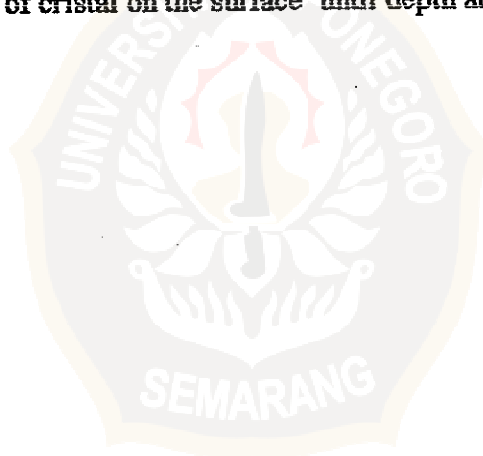


ABSTRACT

A hardening process AISI 4140 steel has been done by using of CO₂ laser.

The laser beam was focused by lens on the steel surface, of lens precisely on focal length. After the temperatur of the AISI 4140 steel increased up to the austenit area (about 1000° C), then suddenly cooled down. The cooling has been done with let then on open air, immerse in the water, or oil. The carbon atomic can be distributed, equally and the structure of cristal would change so it would be the hardening of the AISI 4140 steel.

From our results of measurements of the knoop test saw that for the cooling process of air, water, and oil were obtained the maximum hardening $(496,2 \pm 1,9) \times 10^9 \text{ kgf/m}^2$, $(539,9 \pm 2,2) \times 10^9 \text{ kgf/m}^2$, and $(548,9 \pm 0,5) \times 10^9 \text{ kgf/m}^2$ for 75 minute of irradiation. The hardening value increased about 202% compared with the initial hardening value. These observation by SEM (Scanning Electron Microscope) saw that the change of the shape of the cristal significant with the hardening result after irradiation of the CO₂ laser. We also obtained the maximum dept of influence of laser beam with respect to cristal about $(51,7 \pm 0,03) \times 10^{-6} \text{ m}$. By the SEM photos, the change of the structure of cristal on the surface until depth about $20 \times 10^{-6} \text{ m}$ was observed.



INTISARI

Telah dilakukan proses pengerasan baja AISI 4140 dengan menggunakan laser CO₂.

Berkas laser difokuskan oleh lensa pemfokus pada permukaan baja tepat pada titik apinya. Setelah suhu baja naik sampai daerah austenit (sekitar 1000 °C), kemudian didinginkan secara mendadak. Pendinginan dilakukan dengan cara membiarkan pada udara terbuka, mencelupkan dalam air, atau oli. Atom karbon dapat terdistribusi secara merata dan akan terjadi perubahan struktur kristal sehingga terjadi proses pengerasan baja AISI 4140.

Dari hasil pengukuran uji kekerasan menunjukkan bahwa untuk proses pendinginan udara, air, dan oli diperoleh kekerasan maksimum $(496,2 \pm 1,9) \times 10^9$ Kgf/m², $(539,9 \pm 2,2) \times 10^9$ Kgf/m², dan $(548,9 \pm 0,5) \times 10^9$ Kgf/m² untuk penyinaran 75 menit. Nilai kekerasan ini naik rata-rata $\pm 202\%$ dibanding nilai kekerasan awal sebesar $\pm 260,3 \cdot 10^9$ Kgf/m² untuk setiap medium pendinginan. Pengamatan dengan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*) menunjukkan perubahan bentuk kristal yang signifikan dengan hasil pengerasan yang terjadi sesudah penyinaran berkas laser CO₂. Juga diperoleh kedalaman maksimum pengaruh berkas laser terhadap kristal sekitar $(51,7 \pm 0,03) \cdot 10^{-6}$ m. Dengan foto SEM teramati perubahan struktur kristal pada permukaan mencapai kedalaman $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ m.

